



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001202635 A**(43) Date of publication of application: **27.07.01**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/085**(21) Application number: **2000013421**(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**(22) Date of filing: **21.01.00**(72) Inventor: **OSADA YUTAKA**(54) **TRACKING CONTROLLER AND METHOD**

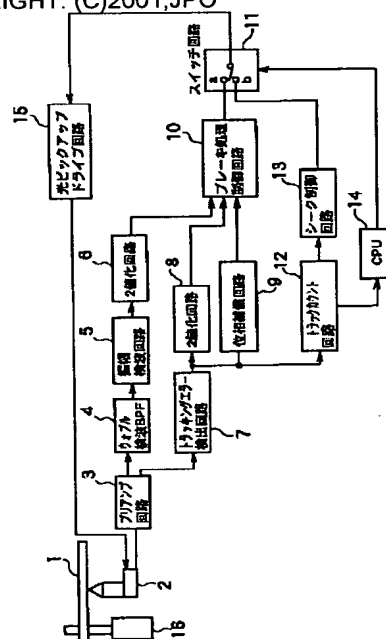
the signal which binarized a tracking error signal.

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize stabilization and speeding-up of the tracking pull-in after switching from a seeking operation to a tracking operation even when using an optical disk in an unrecorded state.

**SOLUTION:** The tracking controller has a wobble detection BPF4 for extracting a wobble frequency component from a signal generated from reflected light of an optical disk 1, an amplitude detecting circuit 5 for detecting the quantity of amplitudes of the frequency component, a tracking error detection circuit 7 for generating a tracking error signal, and a brake processing control circuit 10 controlled to mute or attenuate the driver voltage of the moving direction which moves the scanning position of the beam spot to the disk radial direction, when detected that the scanning position of the beam spot crosses a track after detecting the moving direction to the radial direction of the disk of the beam spot to a track center and switching from a seeking operation to a tracking operation, based on the phase relation between the signal which binarized an amplitude detecting signal and

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-202635

(P2001-202635A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコート\* (参考)

G.11B 7/085

G 1 1 B 7/085

F 5-D 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-13421(P2000-13421)

(22)出願日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 長田 豊

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地 日本ビクター株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

Fターム(参考) 5D117 AA02 EE04 EE24 FF14 FF29

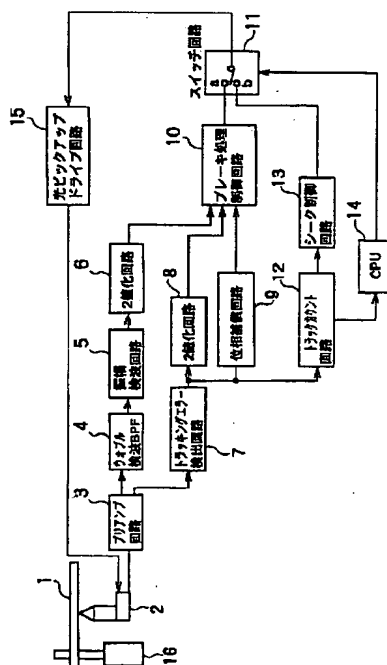
FX03 FX09 GGD6

(54) 【発明の名称】      トラッキング制御装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 未記録状態の光ディスクであっても、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後のトラッキング引き込みの安定化や高速化を実現可能とする。

【解決手段】 光ディスク１の反射光より生成した信号からウォブル周波数成分を抽出するウォブル検波ＢＰＦ４と、その周波数成分の振幅量を検波する振幅検波回路５と、トラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出回路７と、振幅量検波信号を２値化した信号とトラッキングエラー信号を２値化した信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するビームスポットのディスク半径方向への移動方向を検出し、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、ビームスポットの走査位置がトラックを横切ることを検出したとき、ビームスポットの走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるように制御するブレーキ処理制御回路１０とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 グループ状或いはランド状のトラックが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされているディスク状記録媒体のトラッキング制御装置において、

前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、前記ウォブルの周波数成分を抽出するウォブル周波数成分抽出手段と、

前記抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波する振幅検波手段と、

前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、トラッキングのためのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、

前記ウォブル周波数成分の振幅量検波信号と前記トラッキングエラー信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出する移動方向検出手段と、

シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、前記移動方向検出結果に基づいて前記ヘッド走査位置が前記トラックを横切ることを検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるミュート減衰手段とを有することを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項2】 グループ状或いはランド状のトラックが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされているディスク状記録媒体のトラッキング制御方法において、

前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、前記ウォブルの周波数成分を抽出するステップと、

前記抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波するステップと、

前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、トラッキングのためのトラッキングエラー信号を生成するステップと、

前記ウォブル周波数成分の振幅量検波信号と前記トラッキングエラー信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出するステップと、

シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、前記移動方向検出結果に基づいて前記ヘッド走査位置が前記トラックを横切ることを検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるステップとを有することを特徴とするトラッキング制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば記録型光ディスクのトラッキング制御を行うトラッキング制御装置

及び方法に関し、特に、DVD-RW、DVD-R、DVD-RAM等のように、グループトラック上或いはランドトラック上にデータを記録し且つそのグループ又はランドが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされている光ディスクを使用する場合において、トラッキング制御への引き込みの安定化及び高速化を実現するトラッキング制御装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、光ディスク装置における光ピックアップの制御としては、光ビームを情報トラックに追従させるトラッキング制御と、光ビームを所望の情報トラックへと移動させるシーク制御とが行われている。これらの状態をそれぞれトラッキング制御モード、シーク制御モードと呼ぶ。

【0003】図5は、従来の再生専用の光ディスク装置のシーク及びトラッキング制御系のブロック図を示している。この図5において、光ピックアップ102は、光ディスク101上にレーザ光の焦点を合わせ、その光ビームスポットがトラックとしてのブリグループを追跡するように照射し、その反射光から情報を拾い出す。

【0004】ディスクモータ116は、回転軸に設けたターンテーブルにクランプされた光ディスク101を回転駆動する。

【0005】ブリアンプ回路103は、光ピックアップ102が拾い出したディスク再生信号を増幅し、RF検出回路104とトラッキングエラー検出回路107、及び図示しないフォーカスエラー検出回路に送る。なお、図5にはシーク及びトラッキング制御系のみを示しているため、フォーカスエラー制御系の説明は省略する。

【0006】RF検出回路104は、ブリアンプ回路103より供給されたディスク再生信号のRF信号を検波し、そのRF信号をエンベロープ検波回路5に送る。

【0007】エンベロープ検波回路105では、RF信号のエンベロープを検波し、その検波信号（以下、RFエンベロープ検波信号と呼ぶ）を2値化回路106に送る。

【0008】2値化回路106では、RFエンベロープ検波信号を2値化し、その2値化信号（以下、RFエンベロープ検波2値化信号と呼ぶ）をブレーキ処理制御回路110に送る。

【0009】一方、トラッキングエラー検出回路107は、ブリアンプ回路103より供給されたディスク再生信号から、トラッキング制御に必要なトラッキングエラー信号を検出し、そのトラッキングエラー信号を2値化回路108と位相補償回路109、トラックカウント回路112に送る。2値化回路108は、トラッキングエラー信号を2値化し、その2値化信号（以下、トラッキングエラー2値化信号と呼ぶ）をブレーキ処理制御回路110に送る。

【0010】位相補償回路109は、トラッキングエラ

一信号の位相補償を行い、その位相補償後のトラッキングエラー信号（以下、位相補償回路出力信号と呼ぶ）をブレーキ処理制御回路110に送る。

【0011】詳細な構成及び動作については後述するが、当該ブレーキ処理制御回路110は、2値化回路106からのRFエンベロープ検波2値化信号、2値化回路108からのトラッキングエラー2値化信号、及び、位相補償回路109からの位相補償回路出力信号に基づいて、トラッキング制御に使用されるトラッキング駆動制御信号を生成し、そのトラッキング駆動制御信号をスイッチ回路111の一方の被切換端子aに送る。なお、以下の説明で、ブレーキ処理制御回路110から出力されるトラッキング駆動制御信号を、適宜、ブレーキ処理制御回路出力信号とも呼ぶ。

【0012】また、トラックカウント回路112は、トラッキングエラー信号に基づいて、光ビームが光ディスク101上のトラックを横切った数に相当するトラックカウント数を生成し、そのトラックカウント数をCPU114とシーク制御回路113に送る。

【0013】シーク制御回路113は、現在のトラックからシーク後の目標トラックまでのトラック数（残トラック数）をトラックカウント数から計算し、その残トラック数に応じて決められるシーク時の光ピックアップ102の移動速度（目標速度）と、図示しない移動速度検出装置により検出される光ピックアップ102の移動速度（光ビームがディスク半径方向に移動する速度）とが一致するように、光ピックアップ102のディスク半径方向への移動速度を制御するシーク速度制御信号を生成する。このシーク速度制御信号は、スイッチ回路111の他方の被切換端子bに送られる。

【0014】CPU114は、トラッキング制御とシーク制御とを切換制御するものであり、トラッキング制御モード時にはスイッチ回路111の一方の被切換端子a側（ブレーキ処理制御回路110からのトラッキング駆動制御信号側）を選択し、シーク制御モード時にはスイッチ回路111の他方の被切換端子b側（シーク制御回路113からのシーク速度制御信号側）を選択する。

【0015】例えばシーク制御モードからトラッキング制御モードに切り換える場合、CPU114では、以下のようにしてトラッキング制御とシーク制御を切り換える。まず、当該CPU114は、シーク制御時にはスイッチ回路111の他方の被切換端子b側（シーク制御回路113からのシーク速度制御信号側）が選択されるように切換制御を行っている。ここで、当該シーク制御時のCPU114は、シーク開始位置からシーク後の目標トラックまでのトラック数（光ピックアップ102を移動させる距離）を計算し、また、トラックカウント回路112から供給されるトラックカウント数に基づいて、シーク動作を開始してから光ビームが通過したトラック数（光ピックアップ102が移動した距離）を計測して

おり、シーク動作によって目標トラック直前まで光ピックアップ102が移動したことを検出したならば、スイッチ回路111の一方の被切換端子a側（ブレーキ処理制御回路110からのトラッキング駆動制御信号側）を選択する。これにより、シーク制御からトラッキング制御への切り換えが行われる。

【0016】逆に、トラッキング制御モードからシーク制御モードに切り換える場合、CPU114は、スイッチ回路111を他方の被切換端子b側（シーク制御回路113からのシーク速度制御信号側）に切換制御する。その後のCPU114は、シーク開始位置からシーク後の目標トラックまでのトラック数を計算し、さらに、トラックカウント数に基づいてシーク動作を開始してから光ビームが通過したトラック数を計測する。また、このときのシーク制御回路113は、上述したように、残トラック数を計算し、その残トラック数に応じて決められるシーク時の光ピックアップ102の目標速度と、移動速度検出装置により検出される光ビームの移動速度とが一致するように、光ピックアップ102の移動速度を制御するシーク速度制御信号を生成し、当該シーク速度制御信号をスイッチ回路111の他方の被切換端子bに送る。

【0017】スイッチ回路111から出力されたトラッキング駆動制御信号或いはシーク速度制御信号は、光ピックアップドライブ回路115に送られる。当該光ピックアップドライブ回路115は、トラッキング駆動制御信号に基づいて、光ピックアップ102のトラッキングアクチュエータを駆動するためのトラッキング駆動信号を生成し、このトラッキング駆動信号により、光ピックアップ102から出射されて光ディスク101に形成される光ビームスポットがトラック中心（トラックセンタ）上にくるように、光ピックアップ102の対物レンズをディスク半径方向に移動させる。また、光ピックアップドライブ回路115は、シーク速度制御信号に基づいて、光ピックアップ102をディスク半径方向に移動させるための光ピックアップ移動信号を生成し、この光ピックアップ移動信号により、シーク動作を行わせる。

【0018】図6には、例えば、シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わる時の、光ピックアップ102のディスク半径方向への移動速度とトラッキングエラー信号との関係を示す。

【0019】この図6において、シーク制御モード時には、シーク制御回路113からのシーク速度制御信号により、光ピックアップ102が例えば一定速度でディスク半径方向に移動しており、目標トラックに近づく、シーク制御回路113からのシーク速度制御信号により、光ピックアップ102の移動速度は徐々に落とされる。また、シーク制御モード時のトラッキングエラー信号は、光ビームスポットがトラックを横切ることによる例えば正弦波状の波形信号となっている。その後、光ビ

ームスポットが目標トラックの直前に到達し、トラッキング制御モードに切り換えられるときには、シーク制御回路113からのシーク速度制御信号により、光ピックアップ102の移動速度が落とされる。また、トラッキング制御モードに切り替わった後のトラッキングエラー信号は、略々一定となる。

【0020】ここで、シーク制御からトラッキング制御に切り替わる時には、例えば、光ピックアップ102の移動速度のばらつき（トラックに対する光ビームスポットの移動速度のばらつき）や、制御が切り替わるタイミングの変動などにより、光ピックアップ102が目標トラック上でトラッキングサーボの引き込みを行えず、目標トラックを越えて幾つかのトラックを横切ってからトラッキングサーボの引き込みが行われてしまうようになり、或いは、トラッキングサーボの引き込みができずに、光ピックアップ102の対物レンズが光軸から大きくずれてしまい、その結果、フォーカスサーボが落ちる（働かなくなる）というような問題が生じる。

【0021】このようなことから、例えばCD、DVD等の再生専用ディスクを再生する場合において、シーク制御からトラッキング制御に切り換える時、光ディスク装置では、RFエンベロープ検波信号がトラッキングエラー信号とディスク半径方向に対して90度位相差を持っていることを利用し、それらRFエンベロープ検波信号とトラッキングエラー信号とから光ビームスポットのトラックに対する移動方向を検出し、その移動方向へのトラッキング駆動信号をミュートするようにしている。

【0022】すなわち、図5の光ディスク装置では、ブレーキ処理制御回路110において、RFエンベロープ検波2値化信号とトラッキングエラー2値化信号とから光ビームスポットのトラックに対する移動方向を検出し、その移動方向へのトラッキング駆動信号にミュート（ブレーキ）をかけるようなトラッキング駆動制御信号（ブレーキ処理制御回路出力信号）を生成し、当該ブレーキ処理制御回路出力信号によって光ピックアップドライブ回路115を制御するようにしている。

【0023】このように、従来の光ディスク装置では、シーク制御からトラッキング制御に切り換える時に、光ビームスポットのトラックに対する移動方向のトラッキング駆動信号にミュート（ブレーキ）をかけることで、上述したようなトラックに対する光ビームスポットの移動速度のばらつきや、制御が切り替わるタイミングの変動などによる、トラッキングサーボの引き込みエラーの問題やフォーカスサーボエラーの問題を解決しようとしている。

【0024】図7には、上述したようにトラッキングサーボの引き込み時にトラッキング駆動信号をミュートする（ブレーキをかける）ためのトラッキング駆動制御信号を生成する図5のブレーキ処理制御回路110の具体的なブロック図を示す。また、図8には、CDやDVD

等の再生専用ディスクの再生を行う場合において、図5の光ディスク装置がシーク制御モードからトラッキング制御モードに入った後に、光ビームスポットがトラックをディスク内周側から外周方向へ横切っているときの、図5、図7の構成の各部の波形を示している。さらに、図9には、再生専用ディスクの再生を行う場合において、図5の光ディスク装置がシーク制御モードからトラッキング制御モードに入った後に、光ビームスポットがトラックをディスク外周側から内周方向へ横切っているときの、図5、図7の構成の各部の波形を示している。これら図8、図9を用いて、図5、図7に示したブレーキ処理制御回路110の動作を説明する。

【0025】図7において、端子131には、トラッキングエラー信号を図5の2値化回路108にて2値化したトラッキングエラー2値化信号が入力し、端子132には、RFエンベロープ検波信号を図5の2値化回路106にて2値化したRFエンベロープ検波2値化信号が入力する。また、端子133には、図5の位相補償回路109からの位相補償回路出力信号が入力する。

【0026】トラッキングエラー2値化信号は、ラッチ回路125のクロック入力端子に送られ、また、ノット回路（反転回路）121にて反転された後にラッチ回路122のクロック入力端子に入力する。

【0027】RFエンベロープ検波2値化信号は、2入力オア回路123と126のそれぞれ一方の入力端子に入力し、また、ノット回路124にて反転された後にラッチ回路122のデータ入力端子及び反転リセット端子とラッチ回路125のデータ入力端子及び反転リセット端子に入力する。

【0028】ラッチ回路122の反転データ出力端子から出力された信号A（以下、ラッチ出力信号Aと呼ぶ）は、2入力オア回路123の他方の入力端子に入力し、ラッチ回路125の反転データ出力端子から出力された信号B（以下、ラッチ出力信号Bと呼ぶ）は、2入力オア回路126の他方の入力端子に入力する。

【0029】2入力オア回路123での論理和演算により得られた信号は、切換スイッチ127の切換制御信号となされ、また、2入力オア回路126での論理和演算により得られた信号は、切換スイッチ128の切換制御信号となされる。

【0030】切換スイッチ127は、切換制御信号がL（ロー）レベルとなったとき、オンされて、基準電圧Vrefを出力する。同じく、切換スイッチ128は、切換制御信号がL（ロー）レベルとなったとき、オンされて、基準電圧Vrefを出力する。なお、基準電圧Vrefは、所定の一定値となされている。

【0031】これら切換スイッチ127と128の出力端子は、抵抗Rを介して端子133に接続されると共に、当該ブレーキ処理制御回路110の出力端子134とも接続されている。端子134の出力信号は、当該ブ

レーキ処理制御回路110のブレーキ処理制御回路出力信号となされ、図5のスイッチ回路111の被切換端子aに送られることになる。

【0032】すなわち、この図7に示した構成のブレーキ処理制御回路110では、端子131に入力したトラッキングエラー2値化信号の立ち上がり、立ち下がりの両エッジにおいて、端子132に入力したRFエンベロープ2値化信号を反転した信号を、ラッチ回路122、125にてラッチする。これらラッチされた信号が共にH(ハイ)レベルとなっている場合において、そのラッチがトラッキングエラー信号の立ち上がりで為されたならば(ラッチ出力信号BがLレベルになったとき)、ビームスポットがディスク外周側に移動していると判断できる。このとき、当該ブレーキ処理制御回路110では、図8に示すように、ビームスポットをディスク外周方向に駆動する電圧(トラッキング駆動信号)のほとんどをミュートするように制御する信号をブレーキ処理制御回路出力信号として出力する。こうすることで、ブレーキ処理回路出力信号に基づいて光ピックアップドライブ回路115が生成するトラッキング駆動信号の平均値は、ビームスポットをディスク内周側に駆動させるものとなり、この結果、移動方向に対してブレーキがかかることになる。

【0033】また、ラッチ回路122、125にてラッチされた信号がHレベルとなっている場合において、そのラッチがトラッキングエラー信号の立ち下がりで為されたならば(ラッチ出力信号AがLレベルになったとき)、ビームスポットがディスク内周側に移動していると判断できる。このとき当該ブレーキ処理制御回路110では、図9に示すように、ビームスポットをディスク内周方向に駆動する電圧(トラッキング駆動信号)のほとんどをミュートするように制御する信号をブレーキ処理制御回路出力信号として出力する。このようにすることによって、ブレーキ処理回路出力信号に基づいて光ピックアップドライブ回路115が生成するトラッキング駆動信号の平均値は、ビームスポットをディスク外周に駆動させるものとなり、この結果として、移動方向に対してブレーキがかかることになる。

【0034】以上のようにして、ブレーキがかかるとビームスポットのディスク半径方向の相対移動速度が減衰し、トラッキングサーボがかかる。このトラッキングサーボがかかった時点では、図7に示すRFレベルの検波レベルはHレベルとなり、切換スイッチ127と128はオフとなり、通常のトラッキング制御(位相補償回路出力信号による制御)がなされる。

【0035】これらのことをまとめると、図5に示した従来の光ディスク装置では、シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わった後、トラッキング引き込み時にビームスポットがトラックを横断している場合、ブレーキがかかりトラッキングが速く、安定に引き

込むようになる。

【0036】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年は、DVD-RやDVD-RWなどの記録型の光ディスクが登場してきている。これら記録型の光ディスクは、一般に未記録の状態で市場に出荷される。

【0037】しかしながら、当該未記録状態の光ディスクにおいて、目的のトラックに記録を行う場合、RF信号が記録されていないために、図5に示した従来の光ディスク装置では、ブレーキ処理制御回路110が動作しなくなって、前述したようなビームスポットの移動方向への駆動電圧のミュートができなくなり、トラッキング引き込みの安定化や、高速化が実現できなくなるという問題がある。

【0038】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、RF信号が記録されていない未記録状態の光ディスクであっても、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後におけるトラッキング引き込みの安定化や高速化を実現できる、トラッキング制御装置及び方法の提供を目的とする。

【0039】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明に係るトラッキング制御装置は、上述の課題を解決するための手段として、グループ状或いはランド状のトラックが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされているディスク状記録媒体のトラッキング制御装置において、前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、前記ウォブルの周波数成分を抽出するウォブル周波数成分抽出手段と、前記抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波する振幅検波手段と、前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、トラッキングのためのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、前記ウォブル周波数成分の振幅量検波信号と前記トラッキングエラー信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出する移動方向検出手段と、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、前記移動方向検出結果に基づいて前記ヘッド走査位置が前記トラックを横切ることを検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるミュート減衰手段とを有する。

【0040】請求項2記載の本発明に係るトラッキング制御方法は、上述の課題を解決するための手段として、グループ状或いはランド状のトラックが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされているディスク状記録媒体のトラッキング制御方法において、前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、前記ウォブルの周波数成分を抽出するステッ

ブと、前記抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波するステップと、前記ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から、トラッキングのためのトラッキングエラー信号を生成するステップと、前記ウォブル周波数成分の振幅量検波信号と前記トラッキングエラー信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出するステップと、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、前記移動方向検出結果に基づいて前記ヘッド走査位置が前記トラックを横切ることを検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるステップとを有する。

【0041】すなわち、本発明は、グループ状或いはランド状にトラックが単一周波数或いはその近傍の周波数でウォブルされているディスク状記録媒体の使用を前提とし、トラッキング引き込み時に、移動方向検出結果に基づいて、ヘッド走査位置をディスク半径方向へ移動させる駆動電圧をミュートすることにより、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後におけるヘッド走査位置のトラック横断動作を抑制し、トラッキングの引き込み時間の短縮化、安定化を図っている。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るトラッキング制御装置及び方法の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0043】図1は、本発明のトラッキング制御装置及び方法が適用される本実施の形態の光ディスク装置のシーク及びトラッキング制御系のブロック図を示している。

【0044】この図1において、光ディスク1は、DVD-RW、DVD-R、DVD-RAM等のように、グループトラック上、あるいはランドトラック上にデータを記録し且つそのグループ、またはランドが単一周波数あるいはその近傍の周波数でウォブルされている光ディスクである。

【0045】光ピックアップ2は、当該光ディスク1上にレーザ光の焦点を合わせ、その光ビームスポットがトラックとしてのブリグループを追跡するように照射し、その反射光から信号を生成する。また、ディスク記録時の光ピックアップ2は、記録情報に合せてそのレーザ発光強度を変化させることにより、当該光ディスク1のトラック上に情報を書き込む。

【0046】ディスクモータ16は、回転軸に設けたターンテーブルにクランプされた光ディスク1を回転駆動する。

【0047】ブリアンプ回路3は、光ピックアップ2が記録型の光ディスク1の反射光から生成した信号を増幅し、ウォブル検波BPF（バンドパスフィルタ）4とトラッキングエラー検出回路7、及び図示しないフォーカ

スエー検出回路に送る。なお、図1にはシーク及びトラッキング制御系のみ示しているため、フォーカスエー制御系の説明は省略する。

【0048】ウォブル検波BPF4は、ブリアンプ回路3より供給された信号から、光ディスク1上のトラックのウォブル周波数成分を抽出し、その抽出信号（以下、ウォブルBPF出力信号と呼ぶ）を、振幅検波回路5に送る。

【0049】振幅検波回路5では、ウォブルBPF出力信号の振幅を検波し、その検波信号（以下、ウォブルBPF出力振幅検波信号と呼ぶ）を2値化回路6に送る。

【0050】2値化回路6では、ウォブルBPF出力振幅検波信号を2値化し、その2値化信号（以下、ウォブルBPF出力振幅検波2値化信号と呼ぶ）をブレーキ処理制御回路10に送る。

【0051】一方、トラッキングエラー検出回路7は、ブリアンプ回路3より供給された信号から、トラッキング制御に必要なトラッキングエラー信号を検出し、そのトラッキングエラー信号を2値化回路8と位相補償回路9、トラックカウント回路12に送る。

【0052】2値化回路8は、トラッキングエラー信号を2値化し、その2値化信号（トラッキングエラー2値化信号）をブレーキ処理制御回路10に送る。

【0053】位相補償回路9は、トラッキングエラー信号の位相補償を行い、その位相補償後のトラッキングエラー信号（位相補償回路出力信号）をブレーキ処理制御回路10に送る。

【0054】詳細な構成及び動作については後述するが、当該ブレーキ処理制御回路10は、2値化回路6からのウォブルBPF出力振幅検波2値化信号、2値化回路8からのトラッキングエラー2値化信号、及び、位相補償回路9からの位相補償回路出力信号に基づいて、トラッキング制御に使用されるトラッキング駆動制御信号を生成し、そのトラッキング駆動制御信号をスイッチ回路11の一方の被切換端子aに送る。なお、以下の説明で、ブレーキ処理制御回路10から出力されるトラッキング駆動制御信号を、適宜、ブレーキ処理制御回路出力信号とも呼ぶ。

【0055】また、トラックカウント回路12は、前述した図5のトラックカウント回路112と同様に、トラッキングエラー信号に基づいて、光ビームが光ディスク1上のトラックを横切った数に相当するトラックカウント数を生成し、そのトラックカウント数をCPU14とシーク制御回路13に送る。

【0056】シーク制御回路13は、前述した図5のシーク制御回路113と同様に、トラックカウント数から残トラック数を計算し、その残トラック数に応じて決められるシーク時の光ピックアップ2の目標速度と、図示しない移動速度検出装置により検出される光ビームがディスク半径方向に移動する速度とが一致するように、光



ピックアップ2のディスク半径方向への移動速度を制御するシーク速度制御信号を生成する。このシーク速度制御信号は、スイッチ回路11の他方の被切換端子bに送られる。

【0057】CPU14は、前述した図5のCPU114と同様に、トラッキング制御とシーク制御とを切換制御するものであり、トラッキング制御モード時にはスイッチ回路11の一方の被切換端子a側（ブレーキ処理制御回路10からのトラッキング駆動制御信号側）を選択し、シーク制御モード時にはスイッチ回路11の他方の被切換端子b側（シーク制御回路13からのシーク速度制御信号側）を選択する。

【0058】すなわち、例えばシーク制御モードからトラッキング制御モードに切り換える場合において、シーク制御時のCPU14は、シーク開始位置からシーク後の目標トラックまでのトラック数を計算し、また、トラックカウント数に基づいて、シーク動作を開始してから光ビームが通過したトラック数を計測し、シーク動作によって目標トラック直前まで光ピックアップ2が移動したことを検出したならば、スイッチ回路11の一方の被

切換端子a側（ブレーキ処理制御回路10からのトラッキング駆動制御信号側）を選択する。これにより、シーク制御からトラッキング制御への切り換えが行われる。

【0059】逆に、トラッキング制御モードからシーク制御モードに切り換える場合、CPU14は、スイッチ回路11を他方の被切換端子b側（シーク制御回路13からのシーク速度制御信号側）に切換制御する。その後、CPU14は、シーク開始位置からシーク後の目標トラックまでのトラック数を計算し、トラックカウント数に基づいてシーク動作を開始してから光ビームが通過したトラック数を計測する。また、このときのシーク制御回路13は、残トラック数に応じて決められるシーク時の光ピックアップ2の目標速度と移動速度検出装置により検出される光ビームの移動速度とが一致するように、光ピックアップ2の移動速度を制御するシーク速度制御信号を生成し、当該シーク速度制御信号をスイッチ回路11の他方の被切換端子bに送る。

【0060】スイッチ回路11から出力されたトラッキング駆動制御信号或いはシーク速度制御信号は、光ピックアップドライブ回路15に送られる。当該光ピックアップドライブ回路15は、前述した図5の光ピックアップドライブ回路15と同様に、トラッキング駆動制御信号に基づいて、光ピックアップ2のトラッキングアクチュエータを駆動するためのトラッキング駆動信号を生成し、このトラッキング駆動信号により、光ピックアップ2から出射されて光ディスク1に形成される光ビームスポットがトラック中心（トラックセンタ）上にくるように、光ピックアップ2の対物レンズをディスク半径方向に移動させる。また、光ピックアップドライブ回路15は、シーク速度制御信号に基づいて、光ピックアップ2

をディスク半径方向に移動させるための光ピックアップ移動信号を生成し、この光ピックアップ移動信号により、シーク動作を行わせる。

【0061】ここで、本実施の形態の光ディスク装置では、前述の図5～図9を用いて説明した再生専用ディスクにおけるRFエンベロープ信号の代わりに、トラッキングエラー信号に対して90度の位相差を持つウォブルBPF出力信号の振幅検波信号を利用し、それらウォブルBPF出力振幅検波信号とトラッキングエラー信号とから光ビームスポットのトラックに対する移動方向を検出し、その移動方向のトラッキング駆動信号をミュートすることにより、光ディスク1が記録型の光ディスクであり、CDやDVD等の再生専用ディスクのようにRF信号が記録されていない光ディスクであっても、シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わった後のトラッキングサーボの引き込みを安定化、且つ高速化可能としている。

【0062】すなわち、本実施の形態の光ディスク装置では、ブレーキ処理制御回路10において、ウォブルBPF出力振幅検波2値化信号とトラッキングエラー2値化信号とから光ビームスポットのトラックに対する移動方向を検出し、その移動方向のトラッキング駆動信号にミュート（ブレーキ）をかけるようなトラッキング駆動制御信号（ブレーキ処理制御回路出力信号）を生成し、当該ブレーキ処理制御回路出力信号によって光ピックアップドライブ回路15を制御することにより、光ディスク1が記録型の光ディスクであっても（当該光ディスク1が未記録状態であっても）、前述したトラックに対する光ビームスポットの移動速度のばらつきや、制御が切り替わるタイミングの変動などによる、トラッキングサーボの引き込みエラーの問題やフォーカスサーボエラーの問題を解決している。

【0063】図2には、本実施の形態において、上述したトラッキングサーボの引き込み時にトラッキング駆動信号をミュートする（ブレーキをかける）ためのトラッキング駆動制御信号を生成する図1のブレーキ処理制御回路10の具体的なブロック図を示す。また、図3には、本実施の形態の記録型の光ディスクを使用する場合において、図1の光ディスク装置がシーク制御モードからトラッキング制御モードに入った後に、光ビームスポットがトラックをディスク内周側から外周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示している。さらに、図4には、記録型の光ディスクの再生を行う場合において、図1の光ディスク装置がシーク制御モードからトラッキング制御モードに入った後に、光ビームスポットがトラックをディスク外周側から内周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示している。これら図3、図4を用いて、図1、図2に示したブレーキ処理制御回路10の動作を説明する。

【0064】図2において、端子31には、トラッキン

グエラー信号を図1の2値化回路8にて2値化したトラッキングエラー2値化信号が入力し、端子32には、ウォブルBPF出力振幅検波信号を図1の2値化回路6にて2値化したウォブルBPF出力振幅検波2値化信号が入力する。また、端子33には、図1の位相補償回路9からの位相補償回路出力信号が入力する。

【0065】トラッキングエラー2値化信号は、図7のブレーキ処理制御回路10と同様に、ラッチ回路25のクロック入力端子に送られ、また、ノット回路21にて反転された後にラッチ回路22のクロック入力端子に入力する。

【0066】ウォブルBPF出力振幅検波2値化信号は、2入力オア回路23と26のそれぞれ一方の入力端子に入力し、また、ノット回路24にて反転された後にラッチ回路22のデータ入力端子及び反転リセット端子とラッチ回路25のデータ入力端子及び反転リセット端子に入力する。

【0067】ラッチ回路22の反転データ出力端子から出力されたラッチ出力信号Aは、図7のブレーキ処理制御回路10と同様に、2入力オア回路23の他方の入力端子に入力し、ラッチ回路25の反転データ出力端子から出力されたラッチ出力信号Bは、2入力オア回路26の他方の入力端子に入力する。

【0068】2入力オア回路23での論理和演算により得られた信号は、図7のブレーキ処理制御回路10と同様に、切換スイッチ27の切換制御信号となされ、また、2入力オア回路26での論理和演算により得られた信号は、切換スイッチ28の切換制御信号となされる。

【0069】切換スイッチ27は、図7のブレーキ処理制御回路10と同様に、切換制御信号がL（ロー）レベルとなったとき、オンされて、基準電圧V<sub>ref</sub>を出力する。同じく、切換スイッチ28は、切換制御信号がL（ロー）レベルとなったとき、オンされて、基準電圧V<sub>ref</sub>を出力する。なお、基準電圧V<sub>ref</sub>は、所定の一定値となされている。

【0070】これら切換スイッチ27と28の出力端子は、図7のブレーキ処理制御回路10と同様に、抵抗Rを介して端子33に接続されると共に、当該ブレーキ処理制御回路10の出力端子34とも接続されている。当該出力端子34からの出力信号は、ブレーキ処理制御回路10のブレーキ処理制御回路出力信号となされ、図1のスイッチ回路11の被切換端子aに送られることになる。

【0071】すなわち、この図2に示した本実施の形態におけるブレーキ処理制御回路10では、端子31に入力したトラッキングエラー2値化信号の立ち上がり、立ち下りの両エッジにおいて、端子32に入力したウォブルBPF出力振幅検波2値化信号を反転した信号を、ラッチ回路22、25にてラッチする。これらラッチされた信号が共にHレベルとなっている場合において、そ

のウォブルBPF出力振幅検波2値化信号の反転信号に対するラッチがトラッキングエラー信号の立ち上がりで為されたならば（ラッチ出力信号BがLレベルになったとき）、ビームスポットがディスク外周側に移動していると判断できる。このとき、当該ブレーキ処理制御回路10では、図3に示すように、ビームスポットをディスク外周方向に駆動する電圧（トラッキング駆動信号）のほとんどをミュートするように制御する信号を、ブレーキ処理制御回路出力信号として出力する。こうすることで、ブレーキ処理制御回路出力信号に基づいて光ピックアップドライブ回路15が生成するトラッキング駆動信号の平均値は、ビームスポットをディスク内周側に駆動させるものとなり、この結果、移動方向に対してブレーキがかかることになる。

【0072】なお、この例では、ブレーキ処理制御回路10において、所定のタイミングで駆動電圧をミュートする方法をとることとしたが、これは、移動方向の駆動電圧を減衰させる方法としてもよく、この場合でも、前述と同様のブレーキ動作を実現することができる。

【0073】また、ラッチ回路22、25にてラッチされた信号がHレベルとなっている場合において、そのウォブルBPF出力振幅検波2値化信号の反転信号に対するラッチがトラッキングエラー信号の立ち下りで為されたならば（ラッチ出力信号AがLレベルとなったとき）、ビームスポットがディスク内周側に移動していると判断できる。このときブレーキ処理制御回路10では、図4に示すように、ビームスポットをディスク内周方向に駆動する電圧（トラッキング駆動信号）のほとんどをミュートするように制御する信号を、ブレーキ処理制御回路出力信号として出力する。このようにすることによって、ブレーキ処理制御回路出力信号に基づいて光ピックアップドライブ回路15が生成するトラッキング駆動信号の平均値は、ビームスポットをディスク外周に駆動させるものとなり、この結果として、移動方向に対してブレーキがかかることになる。

【0074】以上のようにしてブレーキがかかると、ビームスポットのディスク半径方向の相対移動速度が減衰しトラッキングサーボがかかる。このトラッキングサーボがかかった時点では、図2に示すウォブルBPF出力振幅検波2値化信号はHレベルとなり、切換スイッチ27と28はオフとなり、通常のトラッキング制御（位相補償回路出力信号による制御）がなされる。

【0075】以上をまとめると、図1に示した本実施の形態の光ディスク装置では、シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わった後、記録型の光ディスク1における未記録領域でのトラッキング引き込み時に、ビームスポットがトラックを横断している場合、ブレーキがかかりトラッキングが速く、安定に引き込むことを実現できる。

【0076】なお、DVD-R、DVD-RWの記録済

み領域においてもトラックはウォブルされているため、以上説明したブレーキ処理制御動作は、当該DVD-R、DVD-RWの記録済み領域でも同様な効果を発揮することができる。

【0077】最後に、本発明は一例として説明した上述の実施の形態に限定されることはなく、上述の実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0078】すなわち、本発明は、記録トラックがウォブルされているディスク状記録媒体であれば、上述した光ディスクに限らず、他のディスクであっても適用可能である。

【0079】

【発明の効果】請求項1記載の本発明に係るトラッキング制御装置は、ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号からウォブル周波数成分を抽出する手段と、抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波する手段と、ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号からトラッキングエラー信号を生成する手段と、ウォブル周波数成分の振幅量検波信号とトラッキングエラー信号との位相関係に基づいてトラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出する手段と、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、移動方向検出結果に基づいてヘッド走査位置がトラックを横切ること検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させるミュート減衰手段とを有することにより、RF信号が記録されていない未記録状態のディスク状記録媒体であっても、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後におけるトラッキング引き込みの安定化及び高速化を図ることができる。

【0080】請求項2記載の本発明に係るトラッキング制御方法は、ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号から抽出したウォブル周波数成分の振幅量を検波し、また、ディスク状記録媒体上をヘッドが走査することにより得られた信号からトラッキングエラー信号を生成し、それらウォブル周波数成分の振幅量検波信号とトラッキングエラー信号との位相関係に基づいて、トラックセンタに対するヘッド走査位置のディスク半径方向への移動方向を検出するようにし、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後に、ヘッド走査位置がトラックを横切ること検出したとき、当該ヘッド走査位置をディスク半径方向に移動させる移動方向の駆動電圧をミュート又は減衰させることにより、RF信号が記録されていない未記録状態のディスク状記録媒体であっても、シーク動作からトラッキング動作に切り替わった後におけるトラッキング引き込みの安定化及び高速化を図ることができる。

【0081】すなわち、本発明によれば、例えばDVD-R、DVD-RW等の記録型の光ディスクの未記録領域において、シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わった後に、トラッキングが目的のトラックに引き込まず、ビームスポットがトラックを横切の場合でも、フォーカスが外れるようなことはなく、短時間でトラッキングサーボの引き込みがなされ、アクセスタイムを短縮化することができる。また、今後さらに光ディスクは高密度化することが考えられるが、本発明によれば、ウォブルされているトラック等が形成されている高密度ディスクの記録再生を行う場合においても、同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るトラッキング制御装置及びトラッキング制御方法の実施の形態となる光ディスク装置の主要部におけるシーク及びトラッキング制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図2】前記実施の形態の光ディスク装置のブレーキ処理制御回路の具体的構成を示すブロック図である。

【図3】記録型の光ディスクを使用する場合において、本実施の形態の光ディスク装置がトラッキング制御モードに入った後、光ビームスポットがトラックをディスク内周側から外周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示す波形図である。

【図4】記録型の光ディスクを使用する場合において、本実施の形態の光ディスク装置がトラッキング制御モードに入った後、光ビームスポットがトラックをディスク外周側から内周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示す波形図である。

【図5】従来の光ディスク装置の主要部としてのシーク及びトラッキング制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図6】シーク制御モードからトラッキング制御モードに切り替わるときの、光ピックアップのディスク半径方向への移動速度とトラッキングエラー信号との関係説明に用いる波形図である。

【図7】従来の光ディスク装置のブレーキ処理制御回路の具体的構成を示すブロック図である。

【図8】再生専用の光ディスクを使用する場合において、従来の光ディスク装置がトラッキング制御モードに入った後、光ビームスポットがトラックをディスク内周側から外周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示す波形図である。

【図9】再生専用の光ディスクを使用する場合において、従来の光ディスク装置がトラッキング制御モードに入った後、光ビームスポットがトラックをディスク外周側から内周方向へ横切っているときの、図1、図2の構成の各部の波形を示す波形図である。

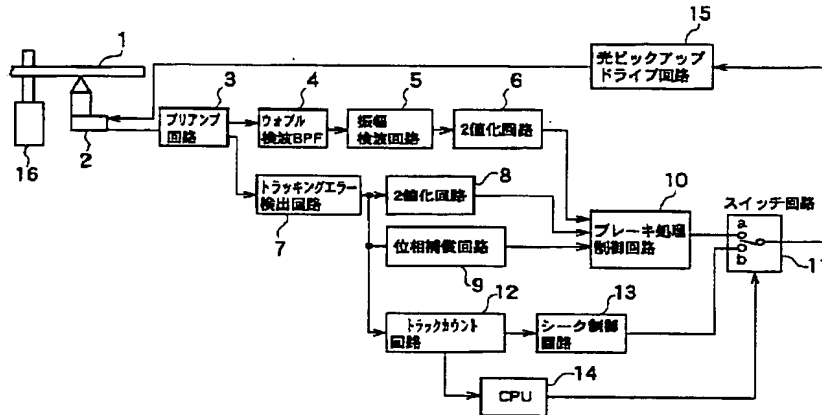
【符号の説明】

1…光ディスク、2…光ピックアップ、3…プリアンプ

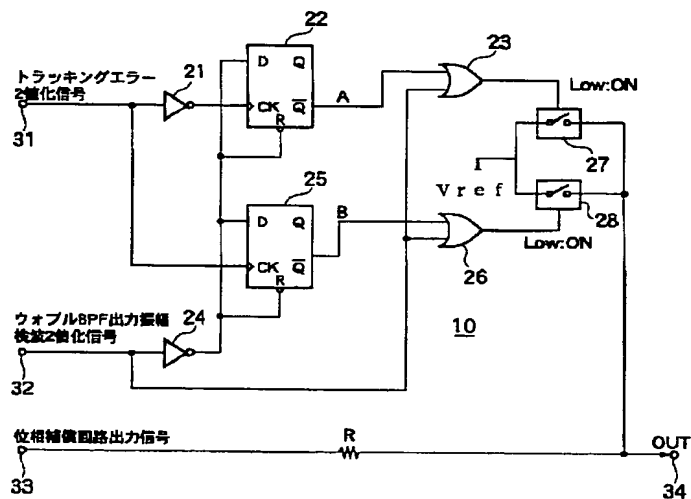
17  
回路、4…ウォブル検波BPF、5…振幅検波回路、  
6, 8…2値化回路、7…トラッキングエラー検出回  
路、9…位相補償回路、10…ブレーキ処理制御回路、  
11…スイッチ回路、12…トラックカウント回路、1\*

18  
\* 3…シーク制御回路、14…CPU、15…光ピックアップ  
アップドライブ回路、21, 24…ノット回路、22, 2  
5…ラッチ回路、23, 26…2入力オア回路、27,  
28…切換スイッチ

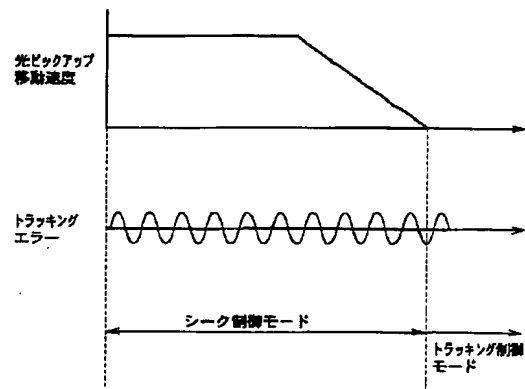
【図1】



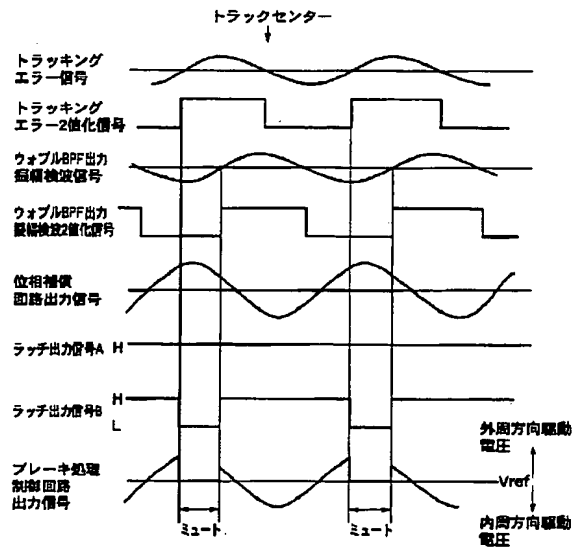
【図2】



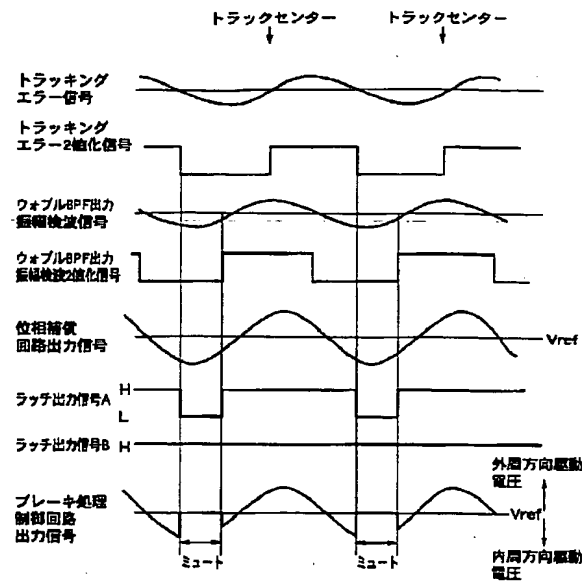
【図6】



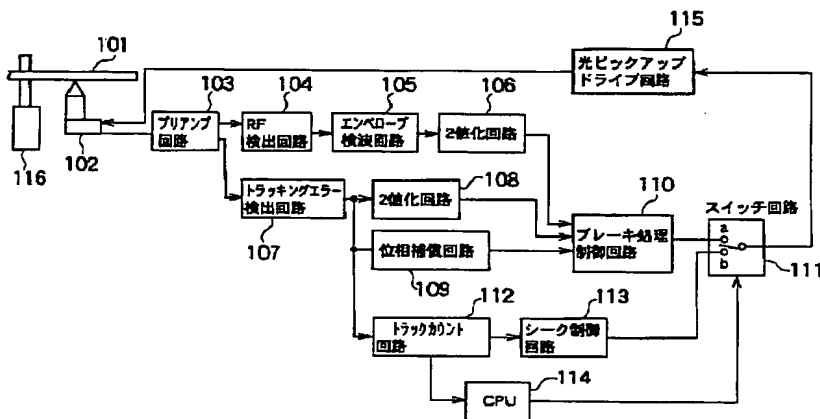
【図3】



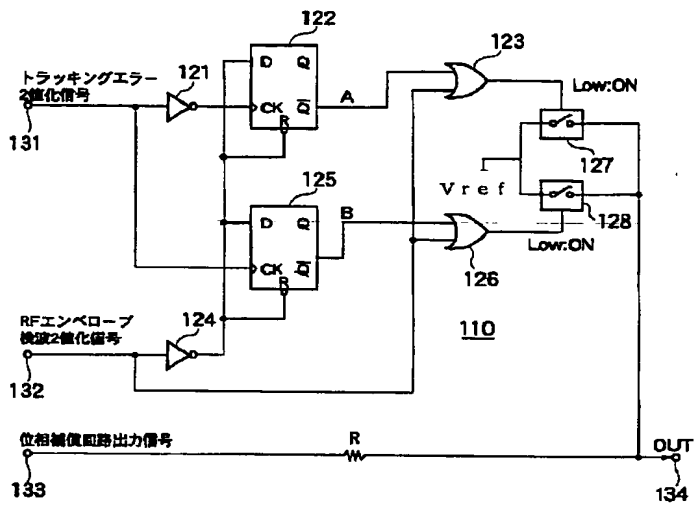
【図4】



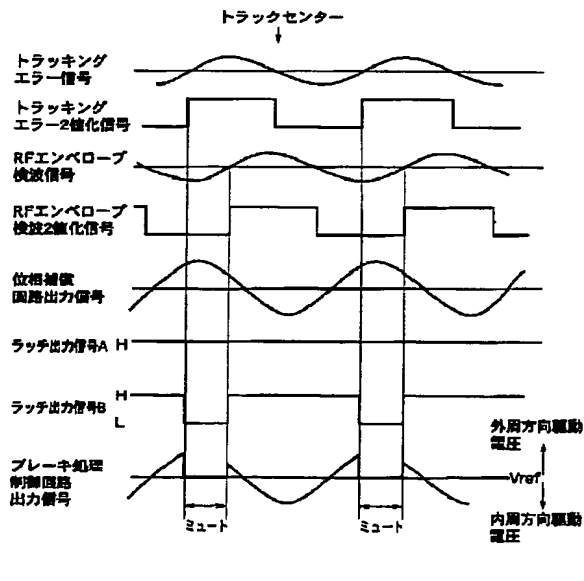
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

